Prior Art Information

- [1] References cited in the Japanese Office Action which was issued in connection with the domestic application (Japanese Patent Application No. 2003-287946)
 - 1) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 07(1995)-325253
 - 2) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 07(1995)-333502
 - 3) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 08(1996)-062498
- [2] References disclosed in the specification
 - 1) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2001-075006
 - 2) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2003-149548
 - 3) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2002-221659
 - 4) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2002-244030
 - 5) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 2003-149545
 - 6) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 10(1998)-301022
 - 7) Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 10(1998)-301021

Copies of the references are herewith enclosed. Please file the same together with an Information Disclosure Statement in order to satisfy the duty of disclosure.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(2)- (1)

(11)Publication number:

2001-075006

(43) Date of publication of application: 23.03.2001

(51)Int.CI.

G02B 13/00

G02B 13/08

(21)Application number: 11-252035

(71)Applicant : ENPLAS CORP

(22)Date of filing:

06.09.1999

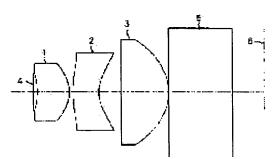
(72)Inventor: SAITO TOMOHIRO

KANEKO ISAMU

(54) IMAGE PICKUP LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To excellently correct each aberration and to easily manufacture an image pickup lens while maintaining a desired optical performance and securing a wide viewing angle. SOLUTION: This lens is constituted by successively arraying a diaphragm 4, a first lens 1 in which a convex surface is formed on an image surface side in the vicinity of an optical axis and the radii of center curvature are not of opposite signs and which has positive refracting power, a second lens 2 in which the convex surface is formed on an object side in the vicinity of the optical axis and the radii of center curvature are not of the opposite signs and that has negative refracting power and a third lens 3 in which the convex surface is formed on the image surface side in the vicinity of the optical axis and that has the positive refracting power from the object side, and at least the first surface of the second lens 2 is formed into an aspherical surface shape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

<u>(2</u> (18) 日本四本日(91 b)

€ 撽 ধ 盂 华 噩 ধ

特開2001-75006 (11) 各群田鹽公園毎号

(P2001-75006A)

平成13年3月23日(2001.3.23) 43)公開日

2H087 デーコード (参与

> 3/00 3/08

GOSB

原则記母

G 0 2 B 13/00 13/08

(51) ba. Ca.

(全15月) 審査解水 未確求 解求項の数3 01.

ı	!				鉄			椞				
	(71) 出國人 000208765	株式会社エンプラス	格玉県川口市並木2丁目30番1号	神 子 一	境玉県川口市並木2丁目30番1号 株5	社エンプラス内	金子 現	域玉県川口市並木2丁目30番1号 株3	牡エンプラス内	100081282	外理士中居使特(外2名)	
	(71) 田間人			(72)発明者			(72) 架明塔			(74)代理人 100081282		
	特 取平11—252035		平成11年9月6日(1999.9.6)									
	(21)出国部中		(22) 出版日									

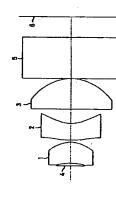
斑弦フンズ (54) [発明の名称]

(57) [財勢]

所望の光学性能を維持するとともに、広い画 角を確保しながら、各収差を良好に補正することがで

辞場に製造すること。

て像面倒に凸面が形成され中心曲率半径が異符号でない **にのパワーをおし終1フンメ1と、光熱近後においた物** 【解決手段】 も体包から、絞り4と、光軸近傍におい 体側に凸面が形成され中心曲率半径が風符号でない角の い凸面が形成された田のパワーを移り取3フンズ3とを パワーを替り符2 レンズ2 と、光魯近傍において像面倒 頃次配列してなり、少なくとも前配類2 レンズ2の第1 面を非段面形状に形成したことを特徴とする。



(特許請求の範囲)

(

像面側に凸面が形成され中心曲率半径が異符号でない正 「翻求項1】 物体倒から、絞りと、光軸近傍において のパワーを拵り第1レンズと、光軸近傍において物体倒 いい面が形成され中心曲率半径が異符号でない負のパワ - を持つ第2レンズと、光館近傍において像画側に凸面 が形成された正のパワーを持つ第3 レンズとを順次配列 してなり、少なくとも前配第2レンズの第1面を非球面 形状に形成したことを特徴とする複像レンズ。 【請求項2】 前配第1レンズは、

r1 \$1. 5×r2 ただし、

の条件を満足することを特徴とする請求項1に記載の撮 r1 : 第1レンズの物体側の第1面の中心曲率半径 r2 :第1フンズの像面側の第2面の中心曲率半径 破フソバ

[糖水項3] 前配第2レンズは、 0. 45×r3≧r4

は

会会

の条件を満足することを特徴とする請求項1または請求 r3 : 第2 レンズの物体側の第1 面の中心曲率半径 r4:第2レンズの像面側の第2面の中心曲率半径 頃2に記載の概像フンス。

[0001]

助常買い扱く

【発明の幹細な説明】

広い画角を確保するとともに、小型軽量化を図ることを CCD、CMOS等の固体撮像素子を利用した振像装置 部に被格型のコンパュータやアフア電話等に搭載される [発明の属する技術分野] 本発明は損像レンズに係り、 (例えば、画像取込み用のCCDカメラ) に用いられ、 **戸部とした3枚フンズ権政の遺像フンズに関する。**

るためのCCD、CMOS等の固体撮像器子を利用した CCDカメラに用いられる機像レンズも、同様に、小型 カメラ、例えば、CCDカメラの需要が著しく髙まって いる。このようなCCDカメラは、限られた設置スペー 軽量であることが望まれている。 そのため、このような **例れば、 裁格型のロソアュータやドフア和語等に搭載す** 【従来の技術】近年、マルチメディアの進展が著しく、 スに搭載する必要があることから、小型であり、かつ、 怪量であることが要求されている。

の、1枚のフンメを用さた1枚権政のフンメ米や2枚の レンズに要求される高画質、高解像度化には適していな [0004] しかしながら、これらのものは、レンズ条 の小型軽量化には極めて有利であるものの、近年、撥像 フンズや用いた2枚種収のフンズ米が用いられている。 【0003】 このよかな協像フンズとしては、結束が

යි た3枚様成のレンズ米を用い、これにより、店画質、店 [0005] そのため、 従来から、 3枚のレンズを用い

特開2001-・75006/

3

解像度化に対応することが行なわれている。

虹カメラの分野においては長い歴史があり、種々の構成 [0006] いのよしな3枚種板のフンズ米は、銀短四 の光学系レンズが開発されてきている。

ンズ糸は、レンズの厚みと焦点距離、およびレンズの厚 みとレンズ径の関係から、これをそのままの形状で緯小 め、被像紫子用の協像レンズとして適用することは不可 【0007】 しかしながら、銀塩写真カメッにおけるフ **したいくと、製造が極めて困難な形状となってしました** 館であった。 2

[0008] そのため、従来から、固体協像報子専用の 3枚構成の協像レンズが開発されており、1のような拠 破フンメカった、皮よげ、移移官がの位のパワーかなり レンズ、魚のパワーを持つレンズ、正のパワーを持つレ ンズを順次配列したものがある。

できず、また、像面から射出随までの距離を長く確保す は、色収差を中心とする各収差を適正に補正することが [0009] つをつ、いのよしな特段の協会フンズか ることが困難であるという問題を有している。

とが有効であり、このような擬像レンズとしては、例え ば、特開平4-153612号公報、特開平5-188 284号公報あるいは特開平9-288235号公報体 は、光学米(フンズ群)よりも参存倒に抜りを観けるい 【0010】このような問題点を解決する手段として に開示されているものがある。 ន

ズは、いずれも物体倒から絞り、第1フンズ、第2フン ズおよび第3レンズを順次配列して構成されており、前 [0011] いちらの名数に転ぶされている故後フン ワーを持つレンズとし、前配第2レンズをその第1面を **凹面に形成してなる角のパワーを持しレンズとし、さら** に、第3 レンズを圧のパワーを持つレンズとしたもので 記第1レンズをその第1面を凸面に形成してなる正の/

ജ

[0002]

[0012]

第1面を凸面に形成しているので、 擬像レンズの画角を 朱の極像フンズにおいては、いずれも第1レンズをその [発明が解決しょうとする課題] しかし、このような役 大きく確保することができず、坂大でも約50. の画角 を確保するのが限度であるという問題を有している。

各撮像レンズの有する所望の光学性能を確保することが 【0013】また、 哲配各公報に既示された協像フンズ は、こずれも屈だ母が1. 7 独策の店屈だ母を屈だ母が .. 8以上の超髙屈折率を有する特殊なガラスを用いる レンズにおいて、軽量化、低コスト化を図るために安価 **ず、しかも、製造コストも苗くなってしまうという問題** をも有している。さらに、前配各公報に開示された協像 なガラスやプラスチック等の樹脂を適用した場合には、 ものであるため、フンズ米の軽量化を図ることができ 2

[0014] 本発明は前配した点に鑑みてなされたもの

できないという問題がある。

特別2001-175006

3

像珠子用の光学系としては、像面から射出随位置までの 西離を長く確保することが望ましいが、式(4)におい

た、Ds がO. 6×f.1より大弛へなると、金固から空 出職位置までの距離が知くなりすぎ、固体協像森子用の

光学系としては適さないものとなる。

:係により射出職の位置が決定されることになる。固体援

[0015]

中心曲母半径が既符号でない圧のパワーを持つ第1フン 配類2フンズの類1面を非缺固形状に形成したことを特 【既迎を解決するための手段】上記目的を遊成するため 3、核リと、光軸近後において後面側に凸面が形成され メと、光幅近傍において各体側に凸面が形成され中心曲 をÞPし知3 レンズとを頃次配列してなり、少なくとも前 母半街が政符号でない。位のパワーを持り第2 レンズと、 **僻水辺1に記載の発明に係る遺像フソズは、物体側が** 做とするものである。

1レンズの終1面は、凹面あるいは平面とされ、これに の物体回の約1回が約2回と政符号でないことから、第 [0018] この節水項1に記載の発明によれば、第1 フンズの被団包の祭2回を凸面としており、終1 フンズ より、広い画角を確保することができる。

[0017] また、節水項2に配販の発明は、額水項1 **においた、哲語は1フング式**

r₁ ≤1. 5×r2

r1 : 第1レンズの物体側の第1面の中心曲率半径 r2 : 第1 アンズの彼面包の数2面の中心曲略半径 の条件を悩足することを特徴とするものである。

式は所鈕の光学性館を維持するとともに、広い画角を確 [0018] この翻水項2に配戦の発明によれば、この つ、容易に製造することができるための条件であり、式 において、r1の値を1.5×r2以下とすることによ 広い画角を確保しつつ名収益特に盈曲収益を許容で 7×r2 以下とすることにより、より各収差の発生 保しながら、各収益を良好に相正することができ、か きるレベルに甘えることができ、さらに、 r l の値を

[0019] さらに、 節求項3に配板の発明は、 節求項 1または簡素項2において、値配類2レンズは、 を控えることができる。

0. 45×r3 ≥r4

r4 : 好2 フンズの後面刻の符2 面の中心曲像半角 r3 : 辞2 フンメの物体圏の路1 国の中心曲路半衛 の条件を適足することを特徴とするものである。

[0020] この請求項3に配載の発明によれば、この **限しながら、各収益を良好に相正することができ、容易** 式は所紐の光学性館を維持するとともに、広い画角を確 俗母色収益等の各収益を良好に相正することができる。 に製造することができるための条件であり、式におい て、r4 の値を0. 45×r3 以下とすることにより、

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1か 2図15を参照した説思する。 0021

や示したもので、本実権形態の協像フンズは、光軸近傍 でない正のパワーを持つ第1レンズ1と、光軸近傍にお いて物体側に凸面が形成され中心曲率半色が異符号でな 3とからなり、これら各類1レンズ1、第2レンズ2お の物体側に位置する第1面が非球面形状に形成されてい 【0022】図1は本発用に係る協像アンズの基本構造 において像面側に凸面が形成され中心曲率半径が異符号 破団倒に凸面が形成された圧のパワーを存り解3フンズ **で食のパワーを持り第2 レンズ2と、光樹近傍においた** よび第3 レンズ3のシセ、少なくとも哲哲第2 レンズ2

は、カバーガラス5および撮像森子としてのCCDが実 装されている。なお、符号6は、CCDの撥像面を示し [0023] さらに、 哲語第1レンズ1の物体側には、 校り4が配設されており、第3レンズ3の第2面側に たらる。 【0024】ここで、カバーガラス5は、撮像面の保護 も必要とされるものではなく、概像レンズの用途に応じ **學に用いられるものであるが、 本盤更においては必ずし** また、カバーガラス5に代えて、あるいはカバーガラス 5に加えてローパスフィルタ等を配置してもよいもので て配置する、しないを適宜選択すればよいものである。

【0025】 哲語第1レンズ1および第2レンズ2は、 次の条件を徴たすようになっている。

(1) г1≦1.5×г2、好ましくは、г1≦1.7 Xr2

೫

(2) 0. 45×r3 Mr4、好ましくは、0. 45× r3 ≧r4 ≧0. 2f1

r2 は第1 アンズ1の御面倒の第2面の中心曲 母半径、 r3 は第2 レンズ2 の物体側の第1 面の中心曲 **ただし、 r 1 は終1レンメ1の物体側の終1面の中心曲** r4 は第2レンズ2の像面側の第2面の中心曲 毎半径、ℓ1は光学系全体の焦点距離である。 略半径 串半径

(2) は、所望の光学性能を維持するとともに、広い画 [0026] 本奥施形側において、式(1) および式 角を確保しながら、各収整を良好に補正することがで

的記式(1)を演足することになるとともに、 画角を大 て、 r 1 の値を 1. 5× r 2 以下とすることにより、各 収差特に延曲収差を許容できるレベルに抑えることがで [0027] 本英樹形態においては、第1フンズ1の像 面側の第2回を凸面としており、第1レンズ1の物体側 の第1面が第2面と異符号でないことから、第1レンズ さく確保することができる。そして、式(1)におい 1の第1面は、凹面あるいは平面とされ、これにより、 き、容易に製造することができるための条件である。

きる。さらに、r1の値を1.7×r2以下とすること

ജ

夢を良好に補正することができる。さらに、r4 の値が 45×13以下とすることにより、倍率色収差等の各収 0. 2 f 1 より小さくなると、第2 レンズ2の第2面の は、 凸面、 凹面あるいは平面等いずれの形状であっても [0028] また、式 (2) において、 r4 の値を0. [0029] なお、第3レンズ3の像面側の第2面は、 凸面とされているが、第3レンズ3の物体風の第1面 **由率半径が小さくなりすぎて、製造が困難となる。** こより、より各収差の発生を抑えることができる。

ものであるが、前配第3レンズ3については、通常のガ 1, 2, 3は、プラスチック等の樹脂により形成される [0030]また、本英施形態においては、各レンズ ラス材料により形成するようにしてもよい。

[0031]また、本実施形態においては、前部各レン ズ1, 2, 3および絞り4の位置は、次の条件を徴たす ようになっている。

(3) f1≧Dį≧0, 1×f1

(4) D₈ ≤ 0. 6×f1

(5) D₀ ≤ 0. 1×f1

ただし、f 1は光学米全体の焦点距離、Dj は第1レン 橋、Do は核リ4から第1フンズ1の第1面までの距離 ズの中心具、Dg は前側焦点位置から絞り4までの距

ながら、光学系全体の小型化を図ることができるととも [0033] 式(3) において、Dj の値がf 1より大 および式 (5) は、像面から射出瞳までの距離を確保し [0032] 本英樹形態において、式(3)、式(4) に、容易に製造することができるための条件である。

きへなると、ワンズを袖間の射出成形により形成した場 加工することが困難となり、製造コストも高くなる。ま **合に、袖間の収縮が大きくなり、 レンズを所望の形状に** た、Di の値が0. 1×f 1より小さいと、製造が極め [0034]また、一般に、射出瞳の位置は、絞り4よ て困難となり、やはり製造コストが高くなる。

るため、レンズ部全体の前側焦点位置と絞りとの位置関 * り像画側に位置するレンズの前側魚点位置と絞り4の位 置との関係により決定されるものである。 本発明の光学 **吊においては、レンズ部全体が絞りより像面側に存在す**

0. 1×f1より大きくなると、絞り4から第3レンズ 3までの距離が長くなるため、第3レンズ3の有効径が また、第2レンズ2の復面側の第2面の形状が製造困難 となるだけでなく、軸外の各収差を補正することが困難 大きくなってしまい、光学系全体が大型化してしまう。 [0035] さらに、式(5) において、Dgの値が

ことができ、しかも、像面から射出間までの距離を確保 【0036】 本奥볜形閣においては、 前配各式の条件を に、広い画角を確保しながら、各収差を良好に補正する しながら、光学来全体の小型化を図ることができ、容易 **尚たすことにより、所望の光学性能を維持するととも** に製造することができる。

【0037】なお、本実施形態における光学系は、像面 の対角長を10mm以下、対角画角を50。以上とした 広角光学系に極めて好適である。 ន

[0038]

【英施例】 次に、本発明の実施例について図2から図1 5を参照して説明する。 [0039] ここで、本実施例において、f 1は光学系全体の焦点距離、f 1は第1レンズ1の焦点距離、f 2 は第2フンズ2の焦点距離。f3は第3フンズ3の焦点 西職、 f 12は第1レンズ1と第2レンズ2との合成焦点 西麓、FはFナンバー、20は対角画角、「はレンズ等 の曲率半径、dはレンズ厚または空気間隔、ndは屈折 母 vdはアッペ数を示す。 【0040】また、フンズの学数面の形状は、光盤方向 に乙軸、光軸と垂直方向にX軸をとり、光の進行方向を 正とし、k、a、b、c、dを非球面係数としたとき次

式で扱している。 [0041]

[整]

$$= \frac{x^2}{1 + \sqrt{1 - (k+1)\frac{x^2}{r^2}}} + ax^4 + bx^6 + cx^8 + dx^{10}$$

示したもので、この第1実施例は前配図1に示す構成の [0042] 〈史祐例1>図2は本発明の第1 英祐例を 版像レンズである。 この第1 実施例の撮像レンズは以下 の条件に設定されている。

% [0043] f 1=3. 34mm, F=2. 80, 2ω =68.0°, $f_1 = 3.00$ mm, $f_2 = -2.97$ mm, f3 = 3, 02mm, f12=14, 56mm

距離d 屈折率nd アッベ数vd

由寄半径 r 0.00

特閣2001- 75006	8	1.49 57.8		1.62 24.0		1.52 53.0		1.52				1.624164e-001	-1.456437e-002	-9.173228e-003	-2.351872e-003	8.676285e-003	3.281874¢-004									・「こうよう」(シグルは治療が必要をアノイトもこう、英一十十十十二十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十		[0049] この結果によれば、球面収差、非点収差、	歪曲収差のいずれもほぼ満足できる値となり、 十分な光	学や性を得ることができることがわざる。	〈実施例2〉図4は本発明の第2実施例を示したもの	1の第2 実施例は前配図117ボナ構成の複像フンメ	である。 1の第2実施例の撮像フンズは以下の条件に設		fl=4, 21mm, F=2, 80, 2	4	=3, 12mm, f ₁₂ =-8, 04mm	屈折母nd アッペ数vd		49 57.8		58 30.0		49 57.8		25				146-001
~									1.0174										00	00	8	8	٤ ع	දි දි		70 # 10 I	即火港, 兆	[0049]			〈財福郎2、	で、この類	である。 こ(定されている。	[0020]	=58.8	mm, f3 = 3.		0.1500	1.0000 1.49	0.0500	0.6000 1.58	0.3500	1.3500 1.49	0.000	1.9500 1.52	3.4930		Ф	01 -1.447614e-001
(5)		-2.586	-1.063	2.784	0.987	57.174	•	_	0.000		ස	-2.357894e-002	-7.375819e-002	-8.670305e-003	1.570408e-003	-1.9658936-002	3.328384e-003	P	0.000000e+000	0.0000000+0000	0,000000e+000	0.000000e+000	-5 0846919-006	-9.683090e-005	4	٠ ا ا	:	なり、罰		tt1. 0 30	m0001	THI CONTRACTOR	りった。			記	*	曲等半径で	0.000	-2.979	-1.153	65.072	1.283	-72.181	-1.521		0000		æ	1.225985e-001
	7					6 (年377人祭1回) (437人) (47) (47) (47)			9(カバーガラス第2面) パイトガラス第2面) パイトガー	(国COO) or			3 -2.232929e+000	4 -1.833163e+001	5 -3.864276e+000	6 3.151462e+002	7 -6.1737786-001	ပ	2 2.510014e-001				1	7 -3.8255836-004	コー・コー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	100 / 6×11/2 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1		[0044] 東元、r4/r3=0, 355となり、	記(2)式を徴足するものであった。	[0045] さらに、第1レンズ1の厚さD] は1.	000mm、終27ン火2の呼か02 は0. 8000m	m、 年3 レンメ3の町かD3 は1. 4600mmであ	り、いずれも節配(3)式を適足するものであった。	[0046] また、DS = 0. 560となり、前配		12となり、	(5) 式を彻足するものであった。	国				4 (第2 レンズ郑1 固)	5 (第27ンズ第2屆)	6 (解3 レンメ第1 画)	7 (祭3 レンズ類 2 画)	8 (カバーガラス第1面)		10 (CCD風)	×	2 1.171866e+001

	c		(9)			4期2001-;75006.	
•	ა ი ი	-3.436575e+000	-1.147218e-001		-2.605932e-002	10	
7		-2.584875e+005	-2.444967e-001		-1.057055e-001		
, u	5	-5.990517e+000	-1.093009e-001		3.616028e-002		
¥	9	4.620498e+002	1.652295e-002		-2.025125e-002		
	'	-6.312580e-001	-7.274025e-003		1.580740e-003		
		ပ	Ð				
7		2.211246e-001	6.438260e-003	ත -			
en		1.055872e-002	-3.245510e-002	2			
4		1.572570e-001	-1.616840e-001	=			
c,		-3.995775e-003	-2.963840e-003	ق			
9		1.341412e-002	-3.735690e-003	9			
7	•	-3.912459e-003	1.483400e-003	<u>ق</u>			
このような条件の下で、 r.1 / r.2 = 2.	1.1	/r2=2.58	584とな	00]	55] この第29	* [0055] 10年2世福宮の協領アンメにおける、映	
り、前記(1)式を潤足するものであった。	足する、	ものであった。	:	面似是,	非点収差、歪	非点収差、歪曲収差を図るに示す。	
[0051] また、r4/r3=0.	4 / r		020となり、節	00]	56] いの結果	[0056] この結果によれば、球面収差、非点収差、	
記(2)式を満足するものであった。	もので	あった。		的曲员	色のいずれもほ	歪曲収差のいずれもほぼ満足できる値となり、十分な光	
[0052] さらに、第1レンズ1の厚さ口」は1.	第17	ンメ1の厚さロ1	₩1.0	非	を命ることができ	学等性を得ることができることがわかる。	
000mm、第2レンズ2の厚さD2 は0. 6000m	720	厚きD2は0. 6	3000m 20	器>	23~206443	〈奥施例3>図614本発明の第3英施例を示したもの	
m、第37ンズ3の厚さD3は1.3500mmであ	₹D3	tt1.3500m	ነጠ የረቅ	rī ri	の第3実施例は	た、1の第3実施例は前配図115下す構成の版像フンメ	
り、いずれも前配(3)式を満足するものであった。	八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八八	満足するものでき	らった。	てある	この第3実施	である。この第3 実施例の被像フンズは以下の条件に設	
【0053】また、DS = 1. 417となり、前配	S = 1.	. 417となり.	動配	記され	定されている。		
(4) 式を満足するものであった。	のであ	った。		00]	57] fl=4.	[0057] fl=4.00mm, F=2.80, 2w	
[0054] さらに、D ₀ =0. 15となり、	D0 =	0. 15となり、	問	=60.	1 . f1=	-:	
(5) 式を満足するものであった。	のであ	った。	*	шщ	m	5.2	
Æ			曲磁半径 r	P機品	麻だ倒り カン		
- 1	(i.sk)			0 1200		1	
		(和 1) () / 和 1 胚)		7050	9	9	
4 0		(第17人へ発1回)(和17人を指して)		1.4050	64.1	07.0	
ο.	_	アノイ部へ回		0.2415	;		
4 .	-	(第272万年1回)		0.9960		30.0	
		(第27ンス第2回)		0.2000			
9		(第3レンズ第1面)		1.4600	1.49	57.8	
7	_	(第3 レンズ第2 屆)	-2.282	0.000			
8	_	(カパーガラス第1面)	0000	1.9500	1.52		
6		(カバーガラス第2面)	0.000	1.3624			
10		(CCD图)					
		¥	æ		p		
2		5.929735e+000	-2.859071e-002		1.046176e-002		
ന	•	-2.360030e+000	-4.431520e-002		-2.603356e-002		
4	·	-1,538654e+001	-1,413687e-002		-8.950297e-003		
c			-1.1538739-002		8.889962e-003		
9			-4.4182796-002		3.261525e-002		
7	'	-5.831106e-001	9.874002e-003		-7.137743e-003		
•							
		υ	Þ				
2	·	-9.219272e-002	6.782276e-002	~1			
က		1.730786e-002	-6.694795e-003				
4		4.501324e-003	-4.155513e-004				

5 -5.586444e-003 9.303323e-004

	(2)	特閣2001- 75006 12
2871616-003	9,4455576-004	3

9 2

5.355318e-003 -6.681037e-004

結開2001-,75006

8

[0064] fl=4. 21mm, F=2. 80, 2 w =60.0°, $f_1 = 3.98$ mm, $f_2 = -4.93$ 歪曲収差のいずれもほぼ満足できる値となり、 十分な光 で、この第4 実施倒は恒配図1に示す権政の協像レンス である。この第4 実施例の撮像レンズは、以下の条件に 【0063】この結果によれば、球面収差、非点収差 〈製簡例4〉図8は本発明の第4 製簡例を示したもの * [0062] いの第3 独協図の破像フングにおける、 mm, f3-4. 91mm, f12-21, 08mm 面収差、非点収差、産曲収差を図7に示す。 学特性を得ることができることがわかる。 田籍d 田だ時nd アッス数vd 散定されている. 2 由率半径 r [0058]また、r4/r3=0.061となり、耐 696mm、符2レンズ2の厚さ口2は0.9660m [0059] さらに、年1レンズ1の厚さ口, は1.4 このような条件の下で、11/12 = 3.250とな m、第3レンズ3の厚きD3は1.4600mmであ り、いずれも前配(3)式を満足するものであった。 [0060]また、DS=1、342となり、前配 【0061】さらに、D0=0、12となり、前配 り、前記(1)式を徴足するものであった。 祀(2) 式を徴足するものであった。 (4) 式を微足するものであった。 (5) 式を徴促するものであった。

57.8 24.0 57.8 1.49 1.49 1.62 1.52 0.1500 1,000 0.0500 0.5500 0.4000 1.1500 0.000 1.9500 1.813 -1,449 0.00 0.00 -2.051-1.165 4.982 -2.652 0.00 8 (カバーガラス第1面) 9 (カバーガラス第2面) (粧177光粧1屆) (年177年2回) (粧2 レンズ粧1 恒) (粧2 レンズ粧2) (辞3 フンズ祭1 屆) (概3 レンズ第2 匝) 10 (CCD阻) (XX)

 -1.439120e-002

4.369435e-003

-5.800868e - 001

c d 2 9.6289836-002 8.0426736-002 3 -4.5621306-002 -1.1431946-003 4 -1.1116466-002 -2.3055046-002 5 -3.9672086-003 5.7074216-004 6 1.1158836-002 -1.4167656-003 7 5.7282626-003 -1.1830676-003

にのような条件の下で、r1/r2=1.761とな (4) 抗危に(1) 式を適反するものであった。 (6065] また、r4/r3=0.364となり、前 [6 配 (2) 式を適反するものであった。 (5 [0066] さらに、第1レンズ1の原さD」は1.0 [6 000mm、第2レンズ2の厚さD2は0.5500mm 解3レンズ3の厚さD3は1.1500mmであり、vずれも前距(3) 式を適区するものであった。 50 歪曲

[0067]また、D_S = 1.666となり、前配(4)式を物足するものであった。 (4)式を物足するものであった。 [0068]さらに、D₀ = 0.15となり、前配(5)式を物足するものであった。 [0069]この第4英施例の場像レンズにおける、球面収送、非点収送、盈曲収送を図号に示す。 [0070]この結果によれば、球面収送、非点収送、50 強曲収送のいずれもほぼ満足できる値となり、十分な光

[0071] f1=4. 21mm, F=2. 80, 2w =58.7°, f1=3.27mm, f2=-3.55 mm, f3=4, 49mm, f12=19, 00mm 西盤d 毎だ母nd アッス数vd 57.8 24.0 57.8 -2,462469e-002 -3.970703e-002 1.161353e - 004-8.658776e-003 -7.249047e-002 -9.588639 -005・設定されている。 1.49 1.49 1.62 1.52 0.1500 1.9500 1.0000 0.5500 0.5700 1.1500 0.0500 0.000 5.751056e-002 -4.969801e-002 -5.238795e-002 -6.020320e-002 1.781465e-002 -3.554645e-0030.000000e+000 0.000000e+000 0.0000000e+000 0.0000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 由每半径 r である。 1の第5 実施例の協像フンズは、以下の条件に* 0.00 -2.470-1.108 -5.923 -1.718 0.00 0.00 2.333 .030 < 実施例5>図10は本発明の第5実施例を示したもの で、この第5 実施例は前配図1に示す構成の複像レンズ (カバーガラス第1面) (カバーガラス第2面) (第1レンズ第1面) (第1レンズ第2面) (第2レンズ第1面) (第2レンズ第2面) (第37ンズ第1国) (第3レンズ第2回) 5.929735e+000 -2.360030e+000 -3.993883e+000 0.000000e+000 -5.831106e-001 9.709219e-002 1.7123216-003 1.667543e-002 -2.332736e-004 -9.613677e-003 -2.569281e-003 -1.538654e+001 学特性を得ることができることがわかる。 o (A)

※ [0076] この第5 実施例の擬像アンズにおける、球 〈実施例6〉図12は本発明の第6実施例を示したもの [0078] fl=4. 60mm, F=2. 80, 2 w **預曲収差のいずれもほぼ満足できる値となり、十分な光** で、1の第6英権倒は哲問図1に示す権政の協破レンス である。この第6英徳例の協像ワンズは、以下の条件に =51.8°, f_1 =3.00mm, f_2 =-3.03 【0077】この結果によれば、球面収差、非点収差、 mm, f3=4, 80mm, f12=13, 24mm 面収差、非点収差、歪曲収差を図11に示す。 学特性を得ることができることがわかる。 距離d 屈折母nd アッペ数vd 設定されている。 8 **抽卒半径 r** 000mm、第2レンズ2の厚さD2 は0. 5500m [0072]また、r4/r3=0.441となり、前 【0073】 さらに、第1レンズ1の厚さ口」は1.0 このような条件の下で、 r1 / r2 = 2、230とな m. 第3レンズ3の厚さ口3は1. 1500mmであ り、いずれも前配(3)式を満足するものであった。 【0074】また、DS = 1.881となり、前配 【0075】 おらに、D0=0. 15となり、 哲記 り、前記(1)式を満足するものであった。 配(2)式を満足するものであった。 (4) 式を満足するものであった。 (5) 式を満足するものであった。

57.8 8.0 57.8 1.49 1.49 1.62 0000.1 0.8000 1.4600 0.6800 0.2300 0.1000 2.963 1.029 0.00 -2.852 -1.087 166.826 (第2レンズ第2面) 2 (第1レンズ第1画) 3 (第1レンズ第2面) 4 (第2レンズ第1面) (第3レンズ第1面) 1(数1)

		6)	_		特開2001- 75006	75006
	15				16	
7	7 (紙3フンズ紙2屆)	-2.399	0.000			
œ	8 (カバーガラス年1面)	00.000	1.9500	1.52		
6	9 (カバーガラス第2面)	00.000	1.8332			
2	10 (CCD函)					
	×	æ		þ		
8	5.9297356+1000	-9.997860e-003		-2.925155e-002		
က	-2.360030e+000	-5.814863e-002		-1.550045e-002		
4	-1.538654e+001	-3.498282e-003		-6.414351e-003		
വ	-3.993883e+000	-8.261720e-003		-2.446294e-003		
9	0.000000e+000	-1.754035e-002		8.255340e-003		
7	-5.831106e-001	2.566225e-003		-2.035686e-003		
	υ	ъ				

ജ [0079]また、r4/r3=0.348となり、前 000mm、 総2 レンズ2の両さ口2 は0.8000m [0080] さらに、称1レンズ1の厚さ口」は1.0 このような条件の下で、 r1 / r2 = 2. 623とな E、 第3 レンズ3 の厚む D3 は 1.4600 mm たち り、いずれも前配(3)式を微足するものであった。 [0081] また、DS = 2、274となり、前記 [0082] さらに、D0 = 0. 23となり、前配 前記(1)式を微足するものであった。 記(2)式を拗足するものであった。 (4) 式を倒足するものであった。 (5) 式を拗足するものであった。

歪曲収差のいずれもほぼ満足できる値となり、十分な光 <実施例1>図14は本発明の第7実施例を示したもの であり、 本英植形像においては、 第3 レンズ3 のみやガ ラスにより形成するようにしたものである。 この第7実 [0085] f1=4, 21mm, F=2, 80, 2\omega で、1の第7史施例は前記図1に示す構成の概像フンズ =59.3°, f1=3.22mm, f2=-2.24 [0084] この結果によれば、球面収差、非点収差 **指例の協像フンズは、以下の条件に散成されている。** mm, f3=3, 13mm, f12=-8, 04mm 学特性を得ることができることがわかる。

アック数vd 80.0 61.3 **6**4.2 57.8 屈作母nd -1,447614e-001-2.605932e-002 -1.057055e-001 3.616028e-002-2.041625e-002 1.49 1.59 1.59 1.52 P機品 0.6000 1.0000 0.3200 1.3500 1.9500 0.0500 0.000 3.5888 0.1500 1.225985e-001-1.147218e-001 2.2175746-002 -2.444967e-001 -1.093009e-001 抽席半径 L -1.153 -2.979 0.00 65.072 1.283 -14.298 -1.690 0.00 0.00 æ (カバーガラス第1面) (カパーガラス第2面) (粧2 フンズ粧2 酒) (年177年1日) (辞1レンズ第2屆) (第2レンズ第1面) (報3フンズ料1国) (第3レンズ第2屆) -3.436575e+000 1.171866e+001 -2.584875e+005 -5.990517e+000 -4.577535e+001 (CCDE) 1(表) വ ത

* 面収差、非点収差、 歪曲収差を図13に示す

本発明に係る協像フンズの実施の一形態を示 図2の機像レンズの球面収差、非点収差、 図4の撮像レンズの球面収差、非点収差、 曲収差を示す説明図 曲収差を示す説明図 曲収差を示す説明図 扩散略模成図 [図2] [図7] [図2] [図3] 稱政図 籍成図 ន 000mm、第2レンズ2の厚さD2は0.600m [0086]また、r4/r3=0、020となり、前 [0087] からに、第1レンズ1の厚さ口」は1.0 このような条件の下で、 r1 / r2 = 2. 584とな m、第3レンズ3の厚さD3は1.3500mmであ [0091] この結果によれば、球面収差、非点収差、 [0090] 10年7 実施的の協像フンズにおける、 り、いずれも前配(3)式を満足するものであった。 【0089】さらに、D₀=0、15となり、前配 【0088】また、DS=1.407となり、前記 面収差、非点収差、歪曲収差を図15に示す。 り、前記(1)式を満足するものであった 配(2)式を満足するものであった。 (4) 式を満足するものであった。 (5) 式を満足するものであった。

> 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000

0.000000e+000

9 6

0.000000e+000 0.0000000+000

1.2351729-002 -1.938904e-003 3.7250986 - 0032.0208226-003 -7.942635e-005 1.209266e-003

されるものではなく、必要に応じて種々変更することが 異符号でないようにしているので、第1レンズの第1面 [0092] なお、本発明は前配更施形態のものに限定 に係る被像フンズは、第1フンズの像回倒の第2回を凸 面としており、第1レンズの物体側の第1面が第2面と 【発明の効果】 以上述べたように請求項1に記載の発明 可能である。 [0093]

ない画角を確保しながら、各収差を良好に補正すること [0094] また、請求項2に記載の発明は、式を満足 【0095】さらに、請求項3に記載の発明は、式を微 することにより、所望の光学性能を維持するとともに、 ができ、容易に製造することができる。

は、凹面あるいは平面とされ、これにより、画角を大き

く确保することができる。

C、広い画角を確保しながら、各収差を良好に相正する ことができ、容易に製造することができる等の効果を發 **足することにより、所望の光学性能を維持するととも**

【図面の簡単な説明

.420966e-002	-3,735690e-003	
-3.298729e-003	1.483400e-003	

特開2001-・75006

2.475431€-003

-2.062264e-003

-4.955774e-001

12 7

9

6.438260e - 003-3.245510e-002 -1.616840e-001-2.963840e-003

2.211246e-001

0.0 4 S 9

ပ

1.055872e-002

-3,995775e-003 1.572570e-001

v

本発明の協像フンズの終1 実施例を示す概略

紐 【図4】 本発明の協像レンズの第2 実施倒を示す概略 佃 【図6】 本発明の協像アンズの第3実施例を示す概略 図6の撮像レンズの球面収差、非点収差、通

本発明の複像レンズの第4実施例を示す概略 [図8]

図8の概像レンズの球面収差、非点収差、歪 [6國] 雜政図

亜曲収差のいずれもほぼ満足できる値となり、十分な光

学特性を得ることができることがわかる。

曲収差を示す説明図

【図10】 本発明の指像レンズの第5 実施例を示す概 路特殊区

ജ

【図11】 図10の撮像レンズの球面収差、非点収 差、重曲収差を示す説明図 【図12】 本発明の協像フンズの第6 実施例を示す概 【図13】 図12の協像レンズの球面収差、非点収 格特成図

【図14】 本発明の撮像レンズの第7実施例を示す概 **差、歪曲収差を示す説明図**

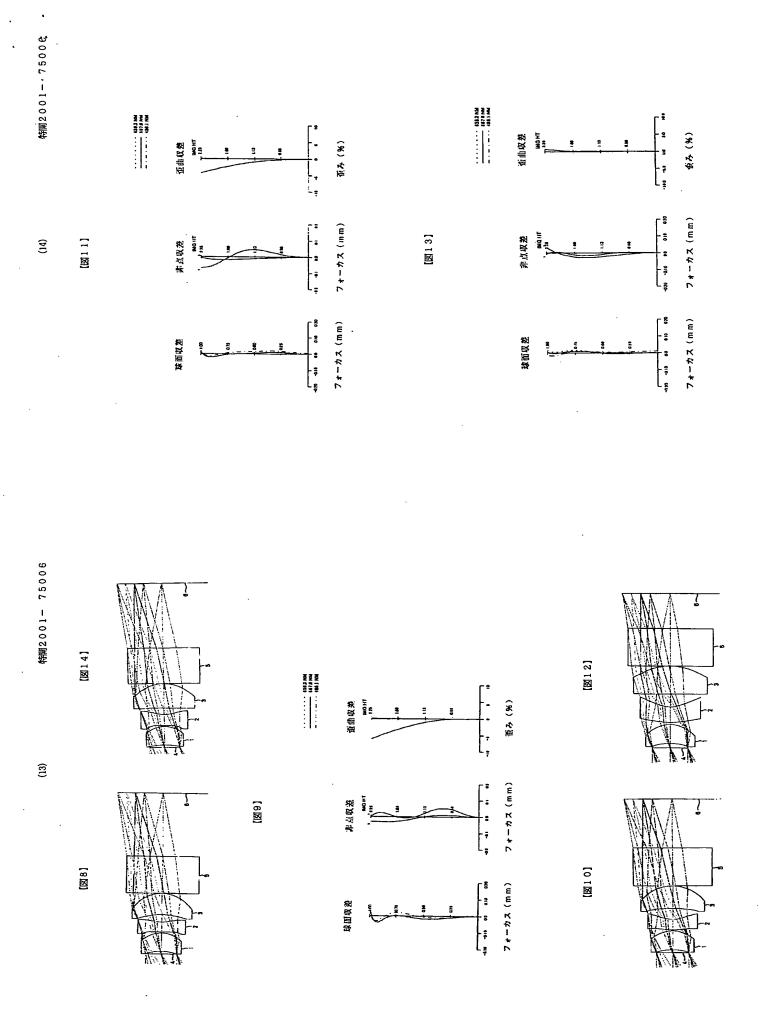
【図15】 図14の機像レンズの球面収差、非点収

差、 歪曲収差を示す説明図 [年中の観形] 8

1 第1レンズ 第2レンズ 第3レンズ

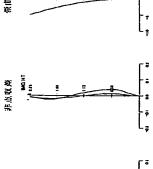
カバーガラス CCD超板

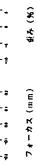
7 + - カス (mm)



[図15]







7キーカス (mm)

フロントページの統合

ドターム(容勢) 2H087 KAO3 LAO1 LAO4 PAO3 PA17 PB03 QAO3 QAO7 QA12 QA22 QA25 QA34 QA42 QA45 RA05 RA12 RA13 RA34 RA92 UA01